INFORME TÉCNICO DE EVALUACIÓN GEODINÁMICA Y SÍSMICA

Análisis didáctico de la actividad volcánico-hidrotermal en Tenerife

Autora
Olga Rodríguez Huerta
Colaboradora de AVCAN

Fecha de evaluación: Agosto de 2026 Semáforo volcánico: **VERDE**

1. Introducción

Durante 2026 se han registrado en Tenerife episodios de sismicidad que incluyen terremotos volcano-tectónicos (VT), eventos de largo periodo (LP) y eventos híbridos. Este informe examina de forma didáctica qué información aportan estas señales sobre la dinámica de fluidos dentro del sistema volcánico-hidrotermal y cómo puede interpretarse la posible contribución de volátiles de origen magmático.

2. Modelo estructural conceptual del subsuelo

Antes de analizar la sismicidad de 2026, conviene situarla dentro de un marco geológico conceptual del subsuelo de Tenerife, con las principales unidades que pueden intervenir en la transferencia de magma y fluidos. La tabla siguiente resume estas unidades; su disposición esquemática se representa en la Figura 1.

Unidad / nivel estructural	Interpretación geológica / función
Edificio Teide-Pico Viejo	Edificio volcánico central desarrollado sobre el basamento insular y en el contexto estructural de Las Cañadas.
Sello arcilloso (clay cap)	Capa rica en minerales arcillosos y de baja permeabilidad que puede actuar como barrera parcial al paso de los fluidos.
Complejo máfico (basamento de la isla)	Materiales predominantemente máficos que constituyen el basamento volcánico insular sobre la corteza oceánica.
Red de diques y sills	Representación esquemática de vías de transferencia y niveles de almacenamiento de magma y fluidos.
Corteza oceánica	Sustrato oceánico sobre el que se construye el edificio insular.
Underplating	Zona conceptual de acumulación y alimentación magmática profunda en la base de la corteza.
Manto superior	Dominio profundo asociado a la generación y alimentación del sistema magmático.

Figura 1. Arquitectura profunda y sismicidad de 2026 en el sistema volcánico Teide-Pico Viejo

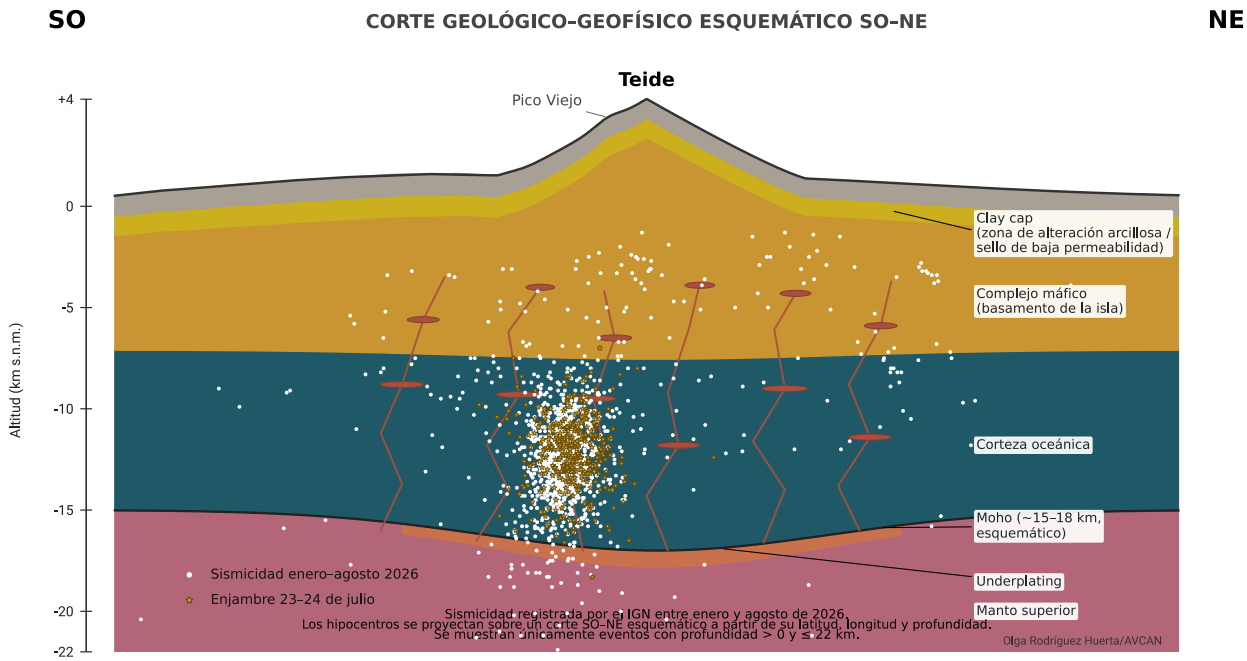


Figura 1. Corte geológico-geofísico esquemático SO-NE. Los puntos blancos representan la sismicidad restante del catálogo mostrada en la figura y las estrellas amarillas resaltan el enjambre de 23-24 de julio. La geometría geológica, el relieve y las estructuras profundas son conceptuales, por lo que la figura no debe utilizarse para asignar cotas exactas a esas estructuras. Los hipocentros, en cambio, proceden del catálogo real del IGN; sin embargo, al tratarse de terremotos distribuidos en tres dimensiones proyectados sobre un único corte esquemático en 2D, su posición horizontal y su cercanía a una capa concreta no deben interpretarse de forma literal. Esquema conceptual: Olga Rodríguez Huerta; datos sísmicos: catálogo IGN.

Lectura de la figura

La proyección SO-NE permite situar de forma relativa el enjambre de julio respecto al edificio Teide-Pico Viejo. El clay cap, el complejo máfico, la corteza oceánica, el Moho, el underplating y el manto superior se identifican por su posición relativa. La figura no representa una cartografía de estructuras individuales ni establece una conexión causal entre la sismicidad y una estructura concreta.

El clay cap y la estructura hidrotermal se apoyan en estudios magnetotelúricos y en su interpretación conjunta con tomografía sísmica (Piña-Varas et al., 2014; García-Yeguas et al., 2017; Piña-Varas et al., 2018). La red de intrusiones, el Moho y el underplating se representan como elementos conceptuales, apoyados en estudios geológicos y geofísicos regionales (Martí, 2019; Dañobeitia y Canales, 2000; Lodge et al., 2012). El complejo máfico, la corteza oceánica y el manto superior se representan siguiendo el marco geológico regional generalmente aceptado para el archipiélago canario, sin una referencia bibliográfica específica asociada.

Los puntos se han situado a partir de las localizaciones del catálogo del IGN y se proyectan sobre el perfil SO-NE. La figura muestra una selección de eventos; para consultar las localizaciones originales completas, véase el catálogo del IGN.

3. Actividad sísmica y tipos de señal registrados durante 2026

3.1 Contexto de la actividad reciente

El IGN ha documentado durante 2026 actividad recurrente en el sector suroeste de Las Cañadas. Los eventos se han localizado principalmente entre 9 y 15 km de profundidad e incluyen terremotos volcano-tectónicos (VT), eventos de largo periodo (LP) y eventos híbridos.

En julio se registraron 641 terremotos en el interior de Tenerife. La intensificación iniciada el día 22 se concentró especialmente los días 23 y 24, con más de 380 terremotos localizados. Los eventos fueron de baja magnitud, se situaron principalmente entre 10 y 15 km de profundidad e incluyeron VT, híbridos y LP.

Las cifras de este apartado corresponden a los catálogos y criterios de localización comunicados por el IGN.

3.2 Qué aporta la diversidad de señales

La coexistencia de señales volcánico-tectónicas (VT), de largo periodo (LP) e híbridas indica un sistema dinámico complejo con múltiples fuentes de energía, pero por sí sola no confirma el movimiento de magma sin datos complementarios de geoquímica y localización espacial.

4. Enjambres híbridos y papel de los fluidos

4.1 ¿Qué es un evento híbrido?

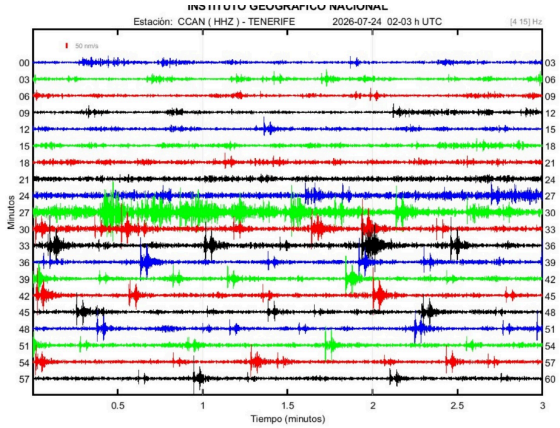
Un evento híbrido combina rasgos de dos tipos de señal: un comienzo en altas frecuencias, similar al de un terremoto volcano-tectónico, seguido de una señal de menor frecuencia, similar a la de un evento de largo periodo, tanto en su forma de onda como en su duración y su contenido espectral.

Figura 2. Empieza como un pequeño terremoto y termina como una **resonancia**: una fractura se rompe, se rellena de fluido, y ese fluido vibra siempre en la misma frecuencia.

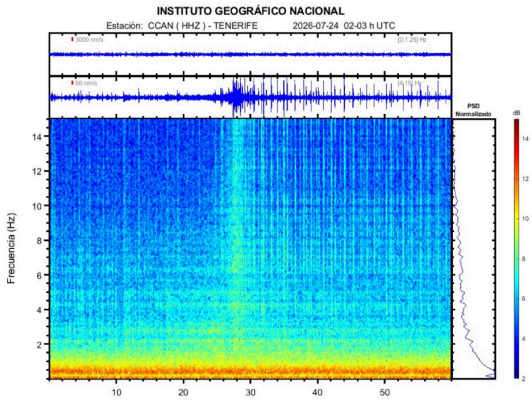
El modelo que se maneja para explicar esta señal es el siguiente: en una fractura sellada y sometida a la presión de fluidos volcánicos —hidrotermales, gases o magma—, el aumento de presión provoca la rotura de la zona, lo que genera el terremoto inicial; a continuación, la fractura se rellena de fluido y la resonancia del mismo produce una señal de baja frecuencia concentrada en un rango muy estrecho —por eso se describe como "monocromática", por analogía con una luz de un único color, frente al espectro de frecuencias mucho más ancho y disperso que caracteriza a un terremoto convencional—. Este modelo asume que existe una presión de fluidos que rompe la fractura y le inyecta un fluido (Ibáñez y Carmona, 2000; Sánchez Jiménez et al., 2019; Chouet, 1996).

4.2 Interpretación de los eventos híbridos de 2026

a) Para la actividad de julio de 2026, el IGN identificó eventos híbridos con contenido relevante en bajas frecuencias. El IGN interpreta que esta observación es compatible con circulación de fluidos en profundidad, aunque no determina por sí sola el origen de esos fluidos.



(a) Registro de una hora (02:00-03:00 UTC)



(b) Espectrograma del mismo intervalo

Figura 3. Ejemplo ilustrativo del registro de la estación CCAN durante el intervalo 02:00-03:00 UTC del 24 de julio de 2026: (a) sismograma y (b) espectrograma. La figura ilustra el tipo de señal y su distribución en frecuencia y tiempo; no constituye por sí sola una clasificación. La identificación de eventos híbridos se toma de la información publicada por el IGN. Fuente: IGN.

b) INVOLCAN interpreta los enjambres híbridos recurrentes como compatibles con una posible inyección de volátiles hidrotermales de origen magmático en el sistema hidrotermal, un proceso que consideran recurrente desde el 2 de octubre de 2016 (el episodio de julio de 2026 sería el decimoquinto de esta serie).

Esta interpretación se apoya en evidencias geoquímicas y geofísicas independientes, entre ellas el incremento de la emisión difusa de CO_2 en el cráter del Teide y una ligera deformación del terreno detectada en el sector noreste del edificio volcánico. Para INVOLCAN, este enjambre no implica cambios en la probabilidad de erupción a corto o medio plazo.

> Estas dos lecturas son dos niveles de precisión sobre el mismo fenómeno: el IGN describe de forma general la presencia de fluidos en profundidad sin pronunciarse sobre su origen; INVOLCAN añade una hipótesis más concreta sobre ese origen, al plantear que esos fluidos podrían ser volátiles de composición magmática.

5. ¿Implica la transferencia de volátiles el ascenso de magma?

5.1 Precedentes de intrusión magmática en Tenerife

La presencia de volátiles de origen magmático en un sistema hidrotermal no implica que el magma esté ascendiendo hacia la superficie. Los componentes volátiles pueden separarse del magma en profundidad y desplazarse de manera independiente a través de fracturas y zonas permeables, incorporándose al sistema hidrotermal.

Es importante distinguir entre el magma moviéndose en profundidad, dentro del propio sistema magmático, y el magma ascendiendo hacia la superficie. En Tenerife hay episodios documentados de intrusiones magmáticas profundas que han generado enjambres sísmicos, sin que el magma haya ascendido hacia la superficie.

Durante la crisis sísmica de 2001-2005, con su pico entre 2004 y 2005, los cambios geoquímicos observados en las fumarolas del Teide se relacionaron con una pequeña intrusión magmática, situada a una profundidad de unos 13-15 km, interpretada como un pulso de calor convectivo desde el sistema magmático (Melián et al., 2012).

> La convección es el movimiento que se produce cuando un fluido se calienta de forma desigual: la parte más caliente, al ser menos densa, asciende, mientras que la más fría, más pesada, desciende —es el mismo principio que se observa en una olla de agua hirviendo—. Cuando magma nuevo y más caliente entra en la parte inferior de una cámara magmática, es menos denso que el magma más antiguo y frío que ya la ocupa, por lo que tiende a ascender dentro de la propia cámara, generando ese movimiento circular. Esta mezcla remueve el magma antiguo y facilita que los gases que llevaba atrapados se separen de él y escapen hacia arriba, incorporándose al sistema hidrotermal.

En octubre de 2016 se produjo un enjambre de eventos LP. D'Auria et al. (2019) plantearon tres hipótesis para explicar su origen:

- Liberación de fluidos acumulados en la parte superior de una cámara magmática, seguida de su rápida liberación cuando la capa dúctil en el techo de la cámara ya no puede retenerlos.
- Entrada de un pequeño volumen de magma en una cámara de magma más fría, desencadenando una mezcla convectiva dentro de la cámara magmática, con la consiguiente liberación de fluidos magmáticos.
- Intrusión de magma basáltico en la corteza, con la consiguiente despresurización y liberación de fluidos magmáticos.

Por la ausencia de deformación del terreno, los autores consideraron poco realista esta tercera hipótesis, pero no pudieron determinar cuál de las dos primeras era la responsable. Un estudio geoquímico posterior concluyó que el mecanismo más plausible fue el segundo: la entrada de magma nuevo generando mezcla convectiva (Padrón et al., 2021).

5.2 Esquema conceptual del proceso

El esquema representa el proceso conceptual completo: en el sistema magmático profundo se liberan volátiles de origen magmático, que migran hacia el sistema hidrotermal —zona de roca alterada por la circulación de fluidos calientes, como agua o gases— y allí se abren paso, fracturando el terreno en el caso de los eventos híbridos, y produciendo una resonancia tanto en la sismicidad híbrida como en la de largo periodo. Este esquema da una idea de cómo podría estar actuando el proceso, aunque no está demostrado que sea exactamente esta secuencia la que esté ocurriendo en Tenerife durante 2026.

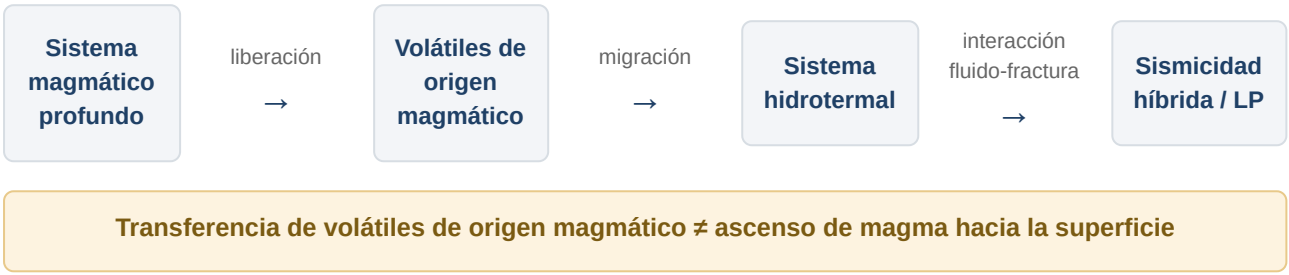


Figura 4. Esquema conceptual de posibles procesos en un sistema volcánico como Teide-Pico Viejo. Las flechas no implican que esta conexión esté demostrada para la actividad sísmica de 2026.

6. Conclusiones

1. La sismicidad híbrida y de baja frecuencia registrada en Tenerife es compatible con procesos de circulación de fluidos en profundidad. Las observaciones sísmicas y geoquímicas consideradas en conjunto son también compatibles con una posible transferencia de volátiles de origen magmático hacia el sistema hidrotermal. Sin embargo, la sismicidad por sí sola no permite determinar el origen de esos fluidos.

2. La transferencia de volátiles de origen magmático no equivale al ascenso de magma hacia la superficie. Los datos analizados no permiten afirmar que el magma que originó esos volátiles esté ascendiendo hacia niveles someros.

7. Referencias y fuentes de datos

Referencias científicas

Chouet, B. A. (1996). Long-period volcano seismicity: its source and use in eruption forecasting. *Nature*, 380, 309-316. https://doi.org/10.1038/380309a0

D'Auria, L., Barrancos, J., Padilla, G. D., Pérez, N. M., Hernández, P. A., Melián, G., Padrón, E., Asensio-Ramos, M., y García-Hernández, R. (2019). The 2016 Tenerife (Canary Islands) long-period seismic swarm. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 124, 8739-8752. https://doi.org/10.1029/2019JB017871

Dañobeitia, J. J., y Canales, J. P. (2000). Magmatic underplating in the Canary Archipelago. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 103(1), 27-41. https://doi.org/10.1016/S0377-0273(00)00214-6

García-Yeguas, A., Ledo, J., Piña-Varas, P., Prudencio, J., Queralt, P., Marcuello, A., Ibáñez, J. M., Benjumea, B., Sánchez-Alzola, A., y Pérez, N. (2017). A 3D joint interpretation of magnetotelluric and seismic tomographic models: The case of the volcanic island of Tenerife. *Computers & Geosciences*, 109, 95-105. https://doi.org/10.1016/j.cageo.2017.08.003

Ibáñez, J. M., y Carmona, E. (2000). Sismicidad volcánica. En M. Astiz y A. García (eds.), *Curso Internacional de Volcanología y Geofísica Volcánica*, Serie Casa de los Volcanes, 7, 269-282.

Lodge, A., Nippress, S., Rietbrock, A., García-Yeguas, A., e Ibáñez, J. M. (2012). Evidence for magmatic underplating and partial melt beneath the Canary Islands derived using teleseismic receiver functions. *Physics of the Earth and Planetary Interiors*, 212-213, 44-54. https://doi.org/10.1016/j.pepi.2012.09.004

Martí, J. (2019). Las Cañadas caldera, Tenerife, Canary Islands: A review, or the end of a long volcanological controversy. *Earth-Science Reviews*, 196, 102889. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102889

Melián, G., Tassi, F., Pérez, N., Hernández, P., Sortino, F., Vaselli, O., Padrón, E., Nolasco, D., Barrancos, J., Padilla, G., Rodríguez, F., Dionis, S., Calvo, D., Notsu, K., y Sumino, H. (2012). A magmatic source for fumaroles and diffuse degassing from the summit crater of Teide Volcano (Tenerife, Canary Islands): a geochemical evidence for the 2004-2005 seismic-volcanic crisis. *Bulletin of Volcanology*, 74, 1465-1483. https://doi.org/10.1007/s00445-012-0613-1

Padrón, E., Pérez, N. M., Hernández, P. A., Melián, G., Asensio-Ramos, M., D'Auria, L., Rodríguez, F., Alonso, M., Amonte, C., Padilla, G. D., Barrancos, J., Calvo, D., Coldwell, B. C., y Pankhurst, M. J. (2021). Changes in diffuse degassing from the summit crater of Teide volcano (Tenerife, Canary Islands) prior to the 2016 Tenerife long-period seismic swarm. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 126, e2020JB020318. https://doi.org/10.1029/2020JB020318

Piña-Varas, P., Ledo, J., Queralt, P., Marcuello, A., Bellmunt, F., Hidalgo, R., y Messeiller, M. (2014). 3-D magnetotelluric exploration of Tenerife geothermal system (Canary Islands, Spain). *Surveys in Geophysics*, 35(4), 1045-1064. https://doi.org/10.1007/s10712-014-9280-4

Piña-Varas, P., Ledo, J., Queralt, P., Marcuello, A., y Pérez, N. (2018). On the detectability of Teide volcano magma chambers (Tenerife, Canary Islands) with magnetotelluric data. *Earth, Planets and Space*, 70, 14. https://doi.org/10.1186/s40623-018-0783-y

Sánchez Jiménez, N., Rodríguez Pascua, M. Á., Perucha Atienza, M. Á., Pérez-López, R., Romero Ruiz, C., Galindo Jiménez, I., Carmona Rodríguez, E., Martín León, R. M., Almendros González, F. J., Mancilla Pérez, F. L., Vizcaíno Dávila, L., Martínez Arévalo, C., y García Jerez, A. (2019). Caracterización volcanotectónica de los Parques Nacionales de la Caldera de Taburiente, Teide y Timanfaya: relaciones volcanismo-tectónica-sismicidad-magnetismo. En J. F. Amengual Ramis (coord.), *Proyectos de investigación en parques nacionales: 2013-2017* (pp. 53-77). ISBN 978-84-8014-924-2.

Fuentes de datos y comunicación institucional

Instituto Geográfico Nacional (IGN). Comunicados e información de vigilancia volcánica de Tenerife utilizados para junio-julio de 2026; catálogo sísmico consultado en agosto de 2026.

Instituto Geográfico Nacional (IGN). Comunicado en redes sociales sobre la actividad sísmica de julio de 2026: https://www.facebook.com/share/p/1CMTBWajYr/ (consultado en agosto de 2026).

Instituto Volcanológico de Canarias (INVOLCAN). Comunicación sobre el enjambre híbrido de 22-23 de julio de 2026 y seguimiento de la actividad volcánico-hidrotermal: https://involcan.org/noticia-2026-07-23/ (consultado en agosto de 2026).